(Aus dem Kinderspital in Basel)

Ueber

Frakturen der Ellenbogengegend

im Kindesalter

(an Hand von 4 Fällen)

INAUGURAL-DISSERTATION

zur

Erlangung der Doktorwürde

der

hohen medizinischen Fakultät

der

Universität Basel

vorgelegt von

A. SCHATZOW

aus **Homel** (Russland)

ACAD. MED. BAT. BIBL.

BASEL
Buchdruckerei Brin & Cie., Spalenvorstadt 9.
1908.

Dem Andenken

meines teuren verstorbenen Vaters

gewidmet.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41546714_0127

Die Häufigkeit der Brüche in der Ellenbogengegend im Kindesalter, die Schwierigkeit, sie zu diagnosticieren, wie auch die Verschiedenheit ihrer Behandlung mag eine Veröffentlichung einiger solcher Fälle, eine genauere Beschreibung ihrer Entstehung, des Verlaufes und der Therapie, sowie eine etwas ausführlichere Besprechung analoger Frakturen, als berechtigt erscheinen lassen.

Das klinische Material der vorliegenden Arbeit machen zunächst 4 Fälle von Frakturen der Ellenbogengegend aus, die im Basler Kinderspital im Jahre 1907 beobachtet wurden. Neben diesen 4 Fällen werde ich auch die in der einschlägigen Literatur veröffentlichten Beobachtungen soviel wie möglich in Berücksichtigung ziehen.

Bevor ich auf das eigentliche Thema dieser Arbeit näher eingehe, möchte ich in Kürze einiger Momente, die als Ursachen der Prädisposition zu Knochenbrüchen im Kindesalter angesehen werden können, Erwähnung tun. Da diese Prädisposition eine sehr wichtige Rolle bei der Entstehung der Frakturen in der Ellenbogengegend, die bekanntlich unter den übrigen Knochenbrüchen des Kindesalters eine sehr hohe Frequenz aufweisen, spielt, so wird die Berührung dieser Frage gerade hier am Platze sein.

Für das Verständnis der Häufigkeit von Knochenbrüchen im Kindesalter ist es notwendig, diejenigen Eigentümlichkeiten kindlicher Knochen, welche beim Mechanismus von Continuitätstrennungen in Betracht gezogen werden können, ins Auge zu fassen.

Als physikalische Eigentümlichkeit steht in erster Linie die hochgradige Elastizität kindlicher Knochen. Experimentelle Untersuchungen von Hamilton haben nachgewiesen, dass jugendliche

Knochen, bis zu verhältnismässig hohem Grade gebogen, rasch wieder ihre ursprüngliche Form annehmen können. Diese Experimente beziehen sich auf eine Gewalteinwirkung, die rechtwinklig zur Längsaxe der langen Röhrenknochen wirkt. Eine gleich bedeutende Elastizität ist auch in der Längsrichtung des kindlichen Knochens vorhanden. Sie wird bedingt durch die im frühen Kindesalter noch knorpeligen Epiphysen und Gelenke. Diese Elastizität in der Längsrichtung ist ein besonders wichtiges Schutzmittel gegen indirekte Frakturen. Die Gewalt, die sich durch ein oder mehrere Gelenke und ausserdem durch die elastischen Epiphysen fortpflanzen muss, wird leicht gebrochen.

Die Tatsache, dass die unvollständigen Brüche bei Kindern viel häufiger sind, als bei Erwachsenen, zeigt uns gleichzeitig eine viel grössere Zähigkeit der kindlichen Knochen gegenüber denjenigen der Erwachsenen.

In Anbetracht der Elastizität und Zähigkeit kindlicher Knochen sollte man eigentlich annehmen müssen, dass Frakturen bei Kindern weniger häufig vorkommen können, als bei Erwachsenen. Trotzdem zeigen die statistischen Angaben von Gurlt, dass die Häufigkeit der Knochenbrüche im ersten Dezennium nahezu gleich gross ist, wie im dritten, wo wegen der vielfachen Gefahren schwerer Arbeit eine vollkommen entsprechende Gelegenheit zur Entstehung von Knochenbrüchen gegeben ist. Dieser scheinbare Widerspruch löst sich, wenn wir folgende Verhältnisse in Betracht ziehen. Vor allem ist das Knochengewebe der Kinder weniger fest als dasjenige der Erwachsenen. Das lässt sich schon aus den histologischen Unterschieden des kindlichen und erwachsenen Knochengewebes beweisen. Nach den genauen Messungen von Ruge sind die Knochenkörperchen im jugendlichen Alter viel dichter und zahlreicher als im späteren. Die reichliche Anwesenheit von Knochenkörperchen bedingt eine geringere Festigkeit des Gewebes, denn die Knochenkörperchen sind ja mit Plasma und einer Zelle erfüllte Lacunen, deren bedeutend vermehrte Zahl die Stützsubstanz des Körpers naturgemäss in ihrer Festigkeit beeinträchtigen muss. Die Intercellularsubstanz ist es, welche die Festigkeit des Gewebes bedingt. Nach Ruge

nimmt aber die Intercellularsubstanz mit dem Alter in konstantem Verhältnis zu.

Naturgemäss sind auch die Knochen der Kinder viel zarter, als die der Erwachsenen, und wo die zentralen Markräume bereits wirklich ausgebildet sind, erscheinen sie verhältnismässig viel weiter als im späteren Lebensalter.

Endlich spielt das häufige Hinfallen der Kinder, das seinen Grund in der geringen Muskelkraft, in den kindlichen Spielen, dem vielen Rennen, Jagen und der kindlichen Unbedachtsamkeit hat, eine grosse Rolle in der Häufigkeit der Knochenbrüche bei Kindern.

Bei dieser sozusagen physiologischen Prädisposition des kindlichen Knochengewebes zu Continuitätstrennungen findet sich auch ein physiologisch begründetes Heilmittel im Organismus der Kinder niedergelegt. Es besteht in dem reichlichen Ernährungsstrom des jugendlichen Skeletts einerseits, und in dem so häufigen Vorkommen unvollständiger Brüche, die der Pathologie des Kindesalters fast einzig allein zugehören, anderseits. Das jugendliche Knochengewebe ist viel saftreicher, als das später gebildete, wie die oben erwähnten Messungen von Ruge an den Knochenlacunen unwiderlegbar gezeigt haben.

Noch vielmehr, als von einer physiologischen, können wir von einer pathologischen Prädisposition des kindlichen Knochensystems zu Frakturen sprechen. Wir möchten nur diejenigen Momente der krankhaften Gewebsveränderungen, welche in Bezug auf Prädisposition zu Knochenbrüchen für das kindliche Alter vorzugsweise vor anderen Lebensstadien von Bedeutung sind, hier anführen.

In erster Reihe steht die angeborene abnorme Knochenbrüchigkeit, sowie die Knochenbrüchigkeit aus anatomisch überhaupt nicht eruierbaren Ursachen. Die diesbezügliche Zusammenstellung der bekannt gewordenen Fälle von Gurlt zeigt, dass diese Zustände fast ausschliesslich dem Kindesalter angehören.

Eine grössere praktische Bedeutung hat die Knochenbrüchigkeit infolge von Caries und Nekrose. Die Fälle von Spontanfrakturen infolge der genannten Zustände sind gar nicht selten.

Dass diese Art von Knochenbrüchen wirklich vorzugsweise dem Kindesalter angehört, beweisen die statistischen Angaben von Volkmann, nach welchem von 24 Fällen 14 das Kindesalter bis zum 15. Lebensjahre betreffen.

Die wichtigste prädisponierende Ursache zu Knochenbrüchen bei Kindern ist die Rachitis. Nach Guersant fallen von den 70 bis 80 Frakturen, die jährlich im Hôpital des Enfants-Malades in Paris behandelt werden, ungefähr ein Drittel auf rachitisch erkrankte Kinder.

Dies sind die pathologischen Zustände, die als prädisponierende Ursachen bei Knochenbrüchen der Kinder allgemein betrachtet werden. Beck rechnet, sich auf seine Beobachtungen im Basler Kinderspital stützend, auch die chronischen Entzündungen der grossen Gelenke zu den prädisponierenden Momenten. Theoretisch begründet er es damit, dass durch das primäre Gelenkleiden eine Atrophie der Knochen an der entsprechenden Extremität eintritt, und diese Atrophie bedingt ihrerseits eine erhöhte Knochenbrüchigkeit.

In dieser kurzen Skizze über Prädisposition zu Knochenbrüchen im Kindesalter folgte ich hauptsächlich dem Gedankengang von Beck, den er in seinen „Beobachtungen über die Knochenbrüche bei Kindern aus dem Kinderspital zu Basel“ dargelegt hat.

Ich möchte jetzt einige statistische Zahlen über die Häufigkeit der kindlichen Humerusfrakturen, welche ja am meisten das untere Ende und zwar die Gegend des Ellenbogengelenkes betreffen, angeben.

Bruns rechnet unter 563 Frakturen bei Kindern bis 10 Jahren 111 Oberarmfrakturen, also 19,6%.

Karewski fand unter 521 Fällen bei Kindern bis 15 Jahren 78 = 15,2% Frakturen des Humerus.

Beck — unter 247 Fällen 52 = 21,1% Humerusfrakturen.

Jann — „ 271 „ 53 = 19,7% „

Was das Alter betrifft, so zeigen die Angaben des letzteren Autors, wie man aus seinen Zusammenstellungen im Basler Kinderspital entnehmen kann, Folgendes:

Unter	40	Frakturen	im	1	Lebensj.	waren	9	Oberarmbrüche,	also 22,5 %
„	38	„	„	2	„	„	3	„	„ 7,89%
„	23	„	„	3	„	„	3	„	„ 13,04%
„	18	„	„	4	„	„	3	„	„ 16,66%
„	32	„	„	5	„	„	4	„	„ 12,5 %
„	18	„	„	6	„	„	7	„	„ 38,88%
„	15	„	„	7	„	„	4	„	„ 26,66%
„	18	„	„	8	„	„	3	„	„ 16,66%
„	16	„	„	9	„	„	5	„	„ 31,25%
„	12	„	„	10	„	„	2	„	„ 16,66%
„	11	„	„	11	„	„	2	„	„ 18,18%
„	11	„	„	12	„	„	4	„	„ 36,36%
„	8	„	„	13	„	„	2	„	„ 25,00%

Diese statistischen Bemerkungen zeigen uns, dass die Häufigkeit der Humerusfrakturen im kindlichen Alter relativ sehr gross ist. Das kommt wohl dadurch zu Stande, dass die Knochenverletzungen der Ellenbogengegend bei Kindern zahlreich aufzutreten pflegen, bei Erwachsenen manifestieren sie sich in dieser Gegend häufiger als Luxationen. Die relative Frequenz der Oberarmfrakturen beträgt, wenn man sämtliche Altersperioden berücksichtigt, einer Londoner Statistik zufolge 7,3 %. Nach Bruns liegt der Prozentsatz der Humerusfrakturen bei Erwachsenen zwischen 7—8. Zieht man nur das Kindesalter in Betracht, so ergibt sich, wie aus den statistischen Angaben hervorgeht, ein bedeutend höherer Prozentsatz. Bei den Frakturstatistiken der verschiedenen Altersperioden findet man im Vergleich zur Frequenz der übrigen Knochen an der oberen Extremität den tiefsten Prozentsatz für die Brüche des Humerus. Berücksichtigt man aber nur das Kindesalter, so ist er weitaus der höchste, der in diesem Alter vorkommenden Frakturen.

Beck erhielt folgende Zahlen unter 247 Frakturen:

Brüche des	Oberarms	52,	also 21,1%
„ „	Vorderarms	44,	„ 17,8%
„ der	Clavicula	18,	„ 7,3%
„ „	Hand	5,	„ 2,0%

Jann findet unter 271 Frakturen:

Brüche des Oberarms 53, also 19,7%
„ „ Vorderarms 44, „ 16,3%
„ der Clavicula 32, „ 11,9%
„ „ Hand 4, „ 1,47%

Was die Frakturstelle am Humerus betrifft, so liegt sie nach Hamilton, Gurlt und Bardenheuer auch bei Erwachsenen am häufigsten am unteren Ende des Knochens, bei Kindern aber ist das untere Humerusende noch viel häufiger Sitz der Fraktur.

Hamilton fand unter 153 Humerusfrakturen:

42 am oberen Drittel
31 „ mittleren „
80 „ unteren „

Nach Beck waren die 50 Humerusfrakturen im Basler Kinderspital, bei denen die Bruchstelle angegeben war, folgendermassen verteilt:

38 am unteren Ende
4 „ oberen „
8 an der Diaphyse

Jann hat von 53 Oberarmbrüchen:

32 am unteren Ende
8 „ oberen „
13 an der Diaphyse.

Die Einteilung der Frakturen des unteren Humerusendes nach dem Orte ihrer Entstehung ist von Gurlt, Hueter, Hamilton, König und Bardenheuer angegeben worden. Zur Zeit ist wohl die Einteilung nach Gurlt die üblichste. Er unterscheidet folgende Arten:

1. Fraktur oberhalb der Condylen: es ist dies meistens ein extracapsulärer Quer- oder Schrägbruch, der zuweilen mit einer Fissur oder Fraktur in die Gelenkhöhle eindringen und noch den einen oder den anderen Gelenkteil abtrennen kann.

2. Isolierte Fraktur des Condylus internus: dieser Bruch kann auf den Condylus beschränkt sein oder auch auf einen Teil der Trochlea humeri übergehen.

3. Isolierte Fraktur des Condylus externus: seltener Bruch, der seinem Verhalten nach mutatis mutandis dem Bruch des Condylus internus analog sein kann.

4. Isolierte Fraktur des Processus cubitalis: darunter versteht Gurlt einen Abbruch der Rotula und Trochlea oder einer derselben — ein ausserordentlich seltener Bruch meist ohne erhebliche Dislocation oder mit Verschiebung des Fragments nach vorn und oben.

5. Gleichzeitige Fraktur beider Condylen; dabei ist gewöhnlich ein die Condylen spaltender Längsbruch vorhanden. Ihr Haupttypus ist die T- oder Y-form.

6. Die Epiphysenlösung: seltene Fraktur, bei der das abgesprengte Stück der unteren Humerusepiphyse entspricht.

7. Gleichzeitige Brüche der Gelenkenden des Humerus und der Vorderarmknochen.

Dieser Einteilung schliesst sich im wesentlichen auch Bardenheuer an. Er unterscheidet noch die Fractura epicondyli externi und interni und betont, dass es von Wichtigkeit sei, zwischen Frakturen des Condylus und Epicondylus einen Unterschied zu ziehen, da letztere extracapsuläre Brüche sein können. Unter der Fraktur des Epicondylus internus versteht man die Absprengung des ausserhalb des Gelenkes liegenden Epicondylus internus und unter der Fraktur des Condylus internus — die Absprengung der Trochlea samt dem Epicondylus internus. Das Gleiche gilt vice versa für die Bezeichnung „Fraktur des Epicondylus externus und des Condylus externus".

Was nun die 4 Fälle, welche ich veröffentlichen möchte, anbelangt, so waren es alle Ellenbogenfrakturen, die 4 Knaben im Alter von 7—11 Jahren durch Fallen (typisch für die Entstehung der Ellenbogenbrüche im Kindesalter) sich zugezogen haben. 2 von diesen Frakturen waren supracondyläre, 1 Fractura transcondylica und in einem Fall waren die Trochlea humeri und das Olecranon frakturiert. Die Patienten sind im Basler Kinderspital behandelt worden und wurden geheilt entlassen.

Nun sei mir noch gestattet, die Krankengeschichten dieser 4 Fälle hier in extenso folgen zu lassen um an diese die Besprechung analoger Verletzungen anzuknüpfen.

1. Fall.

Der 7jährige Knabe Oskar W. stammt aus gesunder Familie, war selbst stets gesund, hatte Masern vor $^3/_4$ Jahren und hustet

etwas in letzter Zeit. Am 15. Juni 1907 stieg der Knabe auf einen Gartenhag und wurde von seinem jüngeren Bruder hinabgestossen. Patient fiel auf den linken Arm und konnte ihn beim Aufstehen nicht mehr bewegen. Eine Stunde nachher kam der Knabe in das Kinderspital.

Status praesens: gesund aussehender Knabe von mittlerer Grösse. Thorax rachiticus mittleren Grades; sonst o. B.

Lokalstatus: Die linke obere Extremität wird unbeweglich in fast rechtwinkliger Beugestellung gehalten, der Vorderarm durch die rechte Hand unterstützt. Aktive Bewegungen werden im geringsten Umfange unter Schmerzhaftigkeit in der Ellenbogengegend ausgeführt, passive Bewegungen im Ellenbogengelenk frei, sehr schmerzhaft.

Inspektion: Die Haut zeigt keinerlei Veränderungen. Das distale Ende des Oberarms beträchtlich angeschwollen, das Gelenk ebenfalls im geringen Grade, doch so, dass die Gelenkkonfiguration deutlich zu erkennen ist. Bei Betrachtung von vorne und besonders von hinten erscheint das untere Viertel des Oberarmes im flachen Winkel nach aussen abgeknickt.

Palpation: Die Hueter'sche Linie ist erhalten; der Humerus wegen der starken Schwellung nicht durchzutasten, bei forcierten Reibebewegungen undeutliche Crepitation im untern Ende des Oberarmes. Kein circumscripter Druckschmerz. Der Knickungswinkel lässt sich durch Zug am Vorderarm ziemlich leicht ausgleichen. Röntgenaufnahme ergibt Querfraktur des Humerus in der Regio supracondylica mit Dislocatio ad latus.

Behandlung: In Bromaethernarkose Reposition durch Zug am rechtwinklig gebeugten Vorderarm in ½ Pronationsstellung. Fixation mit Stärkebinde auf rechtwinklig gebogener, riemenförmiger Kartonschiene.

Abends: Hand etwas blaurot, geschwollen, daher Hochlagerung.

16. VI. Die Schwellung der Hand ist zurückgegangen; da auch keinerlei Schmerzen, wird der Fixationsverband belassen.

22. VI. Nach Abnahme des Verbandes zeigt sich im Durchleuchtungsbilde das untere Fragment nach vorne verschoben. Die Reposition gelingt leicht bei spitzwinkliger Flexion und Extension;

daher wird der Kartonschienenverband in einer Flexionsstellung des Ellenbogens von ca. 30° bei Supinationsstellung des Vorderarms angelegt. Die Gegend der Frakturstelle zeigt noch ziemlich beträchtliche Schwellung.

23. und 29. VI. Durchleuchtung: Reposition gut.

6. VII. Contentivverband weg; einfacher Fixationsverband in Knickungswinkelstellung auf Kartonschiene. Es wird mit Massage und Bewegungsübungen begonnen.

10. VII. Der Verband wird weggelassen. Röntgenbild zeigt geringe Verschiebung des unteren Bruchstückes nach aussen; nach vorn oder hinten keine Achsenverschiebung; sehr grosser Callus besonders lateral. Die aktive Beweglichkeit ist stark eingeschränkt, passiv ist Streckung beinahe bis zur Geraden möglich, durch Flexion lässt sich ein Winkel von ca. 140° erzielen, unter lebhaften Schmerzen. Keine direkte circumscripte Druckempfindlichkeit.

20. VII. Unter Fortsetzung der Massage und Bewegungsübungen hat sich die aktive Beweglichkeit im Ellenbogengelenk schon gebessert und ist ganz befriedigend; die Streckung gelingt fast vollständig, die Flexion bis ca. 120°.

Auf Verlangen der Eltern wird der Knabe nach Hause entlassen.

2. Fall.

Andreas K., 11 Jahre alt. Eltern und Geschwister des Knaben sind gesund. Patient hat keine Kinderkrankheiten durchgemacht. Am 3. August 1907, während der Knabe auf der Strasse war, fiel er auf den rechten Ellenbogen, verspürte einen heftigen Schmerz und konnte den Vorderarm nicht mehr bewegen. Der Arm bekam besonders im Ellenbogengelenk sofort eine absonderliche Stellung, sodass seine Mutter sofort annahm, der Arm sei ausgerenkt.

Status praesens: kräftig gebauter, wohlgenährter Knabe, Zunge leicht weiss belegt, sonst o. B.

Lokalstatus: Patient hält seinen rechten Arm in halb flektierter Stellung mit Unterstützung der linken Hand, ängstlich bemüht, keine Bewegung eintreten zu lassen. Aktiv kann der Arm im Ellenbogengelenk nicht bewegt werden, während passive Flexion in bescheidenen Grenzen, aber unter grossen lokalen Schmerzen, möglich ist. Die Haut ist über der Ellenbogengegend etwas bläulich

verfärbt, verhärtet, zeigt etwas oberhalb der innern Epicondylengegend eine dunkelblau verfärbte Stelle, unter welcher ein spitzer Gegenstand zu fühlen ist, und die, je nach Bewegungen, sich trichterförmig einzieht oder sich mehr ausgleicht. Der Epicondylus externus ist rechts 21 ½ cm, links 24 cm vom Acromion entfernt. Die Ellenbogengegend hat durch verschiedene Knickungen in der normalen Achse des Armes eine bajonettförmige Gestalt erhalten: das untere Ende des Humerus ist in Gelenknähe nach hinten und zugleich nach aussen abgebogen, vorne entspricht der Knickung nach hinten der spitze Knochenvorsprung unter der oben bemerkten Stelle. Die Palpation ist sehr schmerzhaft, abnorme Beweglichkeit ist ebenso wenig vorhanden, als federnder Widerstand. Keine Crepitation, kein circumscripter Druckschmerz. Die Hueter'sche Linie ist intact.

Diagnose: Fractura humeri dextri supracondylica mit drohender Durchspiessung der Hautbedeckung. Die Diagnose wird durch das Röntgenbild bestätigt (und ergänzt durch einen Befund von Infraction der Trochlea humeri resp. unvollständiger Epiphysenlösung).

Eine Stunde nach Eintritt ins Spital wurde die Reposition der Fragmente in $CHCl_3$-narkose vorgenommen: es gelingt relativ leicht, durch Zug zuerst am gestreckten, dann am gebeugten Vorderarm. Die Fragmente bleiben auch nach Anlegen des Heftpflasterextensionsverbandes reponiert, nur dreht sich der äussere Epicondylus leicht nach aussen.

4. VIII. Die Nacht war der Knabe sehr unruhig, die Reposition im Extensionsverband augenscheinlich doch noch vorhanden. Die bedrohte Hautstelle hat sich wieder gut erholt. Die Extension wird mit 6 Pfund beschwert. Mässige lokale Schmerzen.

5. VIII. Die Dislocation ist über Nacht wieder eingetreten, das obere Bruchstück wieder unter der Haut medial zu fühlen, jedoch in etwas grösserer Tiefe und etwas weiter oben als beim Eintritt. Die Dislocation ist weder durch vermehrten Zug, noch durch Contraextension zu beseitigen. Patient ist afebril.

6. VIII. Da die Haut über dem proximalen Stücke weiss wird, Abnahme des Extensionsverbandes und neue Reposition in $CHCl_3$-narkose bei ⅓ flectiertem Ellenbogengelenke mit Mittelstellung der Hand, bis das spitze Knochenstück nicht mehr zu fühlen ist. Der neue Verband wird daher unter diesem Gesichtspunkte her-

gestellt: 1. Heftpflasterextension am Vorderarm; 2. Stärkebindenverband, Vorder- und halben Oberarm umfassend; 3. Dreieckkissen zwischen Oberarm und Thorax (soll die flektierende Fixation des Stärkeverbandes unterstützen und das äussere Fragment nach aussen wenden.

8. VIII. Röntgenaufnahme zur Kontrolle des stets gut flektierten und fixierten Armes zeigt, dass keine Reposition vorhanden ist Deshalb wird die blutige Reposition beschlossen. Patient ist sonst ruhig, klagt über keinerlei Schmerzen.

10. VIII. Operation in Aethernarkose. — Längsschnitt von ca. 11 cm Länge in der Ellbeuge, etwas medial von der Mittellinie; $^2/_3$ des Schnittes betreffen den Ober-, $^1/_3$ den Unterarm. Nach Durchtrennung des dicken blutig imbibierten Fettgewebes zeigt sich Folgendes: Durch die Muskelmasse des Brachialis internus hat sich ein spitzes Knochenfragment durchgespiesst, der Biceps ist intakt, ebenso sein Lacertus fibrosus. Ueber die Knochenkante des vorstehenden Fragmentes sind mehrere kleinere Venen und die Vena basilica saitenartig straff angespannt, infolgedessen ist die Basilica auf eine grössere Strecke thrombosiert; die Vena mediana und die Arteria cubitalis intact. Grössere Nerven kommen nicht in das Bereich der Wunde. Die Reposition des Fragmentes wird nun versucht durch Zurückdrängen desselben, durch Lockern und Lüften der hindernden Gewebsstränge, wobei der Arm nach Bedürfnis gestreckt oder flektiert wird. Nachdem noch das stark hemmende Knochenfragment an der Spitze abgeklemmt und der Lacertus fibrosus zum Teil durchschnitten ist, gelingt nach ca. 20 Minuten die Reposition. Da sie nur unvollständig ist und zur bessern Uebersicht, wird der Muskelschlitz im Brachialis erweitert, wodurch man das distale Fragment zu Gesichte bekommt, nun direkt auf dasselbe einwirken kann, sodass bei stark flektiertem Arme die Zähne der beiden Bruchflächen exakt ineinander einschnappen. Auf die Frakturlinie wird jetzt eine Jodoformmèche geführt, die Wunde im übrigen genäht, mit Jodoformgase bedeckt und ein Watteverband angelegt. Der Arm spitzwinklig flektiert, so an der Vorderseite des Thorax eingebunden, dass die Fingerspitzen die linke Clavicula berühren. In dieser Stellung Fixation durch Stärkebinden mit Holzschindeln nach Art des Desault'schen Verbandes.

Abends: Temperatur 37,8°. Knabe ist sehr unruhig. Die Hand ist geschwollen, etwas bläulichrot, Schmerzen in den Fingerspitzen, doch warm und gut beweglich.

13. VIII. Patient ist afebril. Keine Schmerzen. Hand etwas ödematös, doch gut aussehend. Er steht auf.

15. VIII. Keinerlei Beschwerden; Hand normal aussehend und gut beweglich. keine An- oder Paraesthesien. Stets afebril.

23. VIII. Verbandwechsel. Die Wunde in der Ellbeuge ist per primam verklebt ausser der Mèchenöffnung; die Mèche wie das übrige Verbandsmaterial fast trocken. Entfernung der sehr gelockerten Nähte. Rechtwinkliges Einbinden mit dorsaler und innerer Kartonschiene; Stärkeverband, Mitella.

29. VIII. Verbandwechsel. Es zeigen sich geringe Granulationen. Beginn mit aktiven Bewegungen.

2. IX. Die Excursionsfähigkeit des Ellenbogengelenkes bessert sich rasch.

21. IX. In den letzten drei Wochen intensive Bewegungsübungen, aktiv und passiv, Hanteln, Massage. Die Untersuchung im Bromäthylnarkose ergibt, dass die Excursionsmöglichkeit im Ellenbogengelenke folgende ist: die Flexion gelingt fast vollständig. bis zur kompletten Streckung fehlen höchstens 10°. Die nämliche Beweglichkeit ist auch ohne Narkose sowohl aktiv als passiv vorhanden, sodass ein (knöchernes?) Hindernis angenommen werden muss. Das Röntgenbild zeigt einen Schatten, welcher als Callus über der Trochlea gedeutet werden kann. Rotations- wie Flexionsbewegungen schmerzlos, erstere vollständig normal. Keinerlei Verkürzung; äussere Contur des Armes normal. Auf Drängen der Eltern Entlassung aus dem Spital mit der Weisung, häufig zu massieren und zu bewegen.

5. X. Patient zeigt sich mit beinahe normal funktionierendem Arme. Flexion vollständig, Streckung bis zu einem Minus von 5° ohne Hindernisse oder Schmerzen möglich.

4. XI. Patient zeigt sich nochmals: Funktion im Ellenbogengelenk vollständig normal, kein Unterschied gegen die linke Seite.

3. Fall.

Werner W., 7 Jahre alt, stammt aus gesunder Familie, hat Pertussis und Morbilli durchgemacht, sonst war er immer gesund.

Am 24. Juli 1907, abends, fiel der Knabe von einer Veranda 4 ½ m tief auf den rechten Ellenbogen; klagte über heftige Schmerzen und konnte den Vorderarm nicht mehr recht bewegen. Keine äussere Verletzung.

Status praesens: Wohlgenährter, gut aussehender Knabe. Gesichtsausdruck etwas ängstlich. Temperatur 37,4°. Abdomen kahnförmig eingesunken; sonst o. B.

Lokalstatus: Ellenbogengegend des rechten Armes diffus geschwollen. Haut über der Dorsalseite des Gelenkes blaurot verfärbt, hier kleine Excoriationen. Der Arm kann wegen Schmerz im Gelenke nicht gehoben werden. Streckung aktiv ebenfalls nicht möglich. Passive Flexion und Extension in sehr beschränktem Masse möglich. Pro- und Supination aktiv etwas beschränkt, passiv ziemlich leicht zu bewerkstelligen. Die ganze Cubitalgegend fühlt sich prall geschwollen an und ist bei intensiver Palpation schmerzhaft, besonders über dem Condylus internus. Keine Verschiebung in der Richtung von Ober- und Unterarmachsen zu den Gelenken zu konstatieren. Prüfung der Hueter'schen Linie wegen starker Schmerzen bei Streckversuch unmöglich. Die typischen Knochenpunkte des Gelenkes wegen der Schwellung nur undeutlich durchzufühlen, daher nur approximative Masse: Grösster Umfang des Gelenkes rechts 23 ½ cm, links 17 ½ cm. Distanz zwischen Acromion und Epicondylus externus beiderseits 23 ½ cm. Länge des Vorderarms nicht verkürzt. Die Schwellung erstreckt sich auch auf Ober- und Vorderarm: in der Gegend der Axilla und Höhe des Vorderarms beträgt die Differenz in dem Umfang zwischen rechts und links 5 cm. Crepitation und abnorme Beweglichkeit nicht nachweisbar. Bis zur genaueren Untersuchung wird ein provisorischer Fixationsverband auf einer rechtwinkligen Kartonschiene angelegt.

26. VII. Untersuchung in $CHCl_3$-narkose: Auf der Höhe des Ellenbogens zeigt sich heute eine viel intensivere und ausgedehntere Sugillation. Passive Extension ist möglich, doch nicht bis zu vollständiger Streckung. Pro- und Supination gut ausführbar. Das Olecranon ist nicht zu fühlen, beide Epicondylen sind zu fühlen. Keine Crepitation nachweisbar. Keine Dislocation im groben, keine abnormen Stellungen hervorzurufen. Fluctuation.

Diagnose (hauptsächlich auf die Röntgenbilder gestützt): Haemarthros cubiti et Fractura olecrani dextri.

Es wird zuerst die Punktion des Ellenbogengelenks vorgenommen. Es entleeren sich ca. 15 cm^3 dunkelroten, dickflüssigen Blutes.

Unter Fortsetzung der Narkose wird ein Längsschnitt über die Höhe des Ellenbogens ca. 8 cm lang gemacht. Nach Durchtrennung der Haut quillt aus dem blutig suffundierten Gewebe noch ziemlich viel Blut hervor, auf dem kleine Fettröpfchen schwimmen. Nach Vertiefung des Schnittes erweist sich das Olecranon von der Ulna abgebrochen, die Tricepsansätze stark zerfetzt und zerrissen und das Gelenk eröffnet. Im letzteren finden sich zahlreiche kleine Knochensplitter, welche möglichst alle entfernt werden. Die Trochlea humeri erweist sich abgesprengt, das untere Humerusende am ulnaren Teil rauh. Radiusköpfchen und Capitulum humeri sind intakt.

Unter Streckung des Armes werden nun das Periost und die Weichteile des Olecranon und der Ulna durch drei Nähte mit starker Seide vereinigt. Links und rechts vom Olecranon wird je eine Jodoformmèche ins Gelenk eingeführt. Der Hautschnitt wird nicht vernäht. Krüllgazebinde, Kartonschiene und Stärkeverband in möglichster Streckung. Suspension des Armes. Der Plan ist dabei folgender: zuerst in Streckung die Naht des Olecranon etwas consolidieren zu lassen und dann den Arm in Beugung überzuführen aus Rücksicht auf eine allfällige Versteifung. Abendtemperatur 37,7 °.

27. VII. Abendtemperatur 38,2 °, Puls 128. Keine Schmerzen. Arm wurde auf ein steilliegendes Keilkissen gelagert.

28. VII. Morgens afebril, abends 38,5 °.

30. VII. Verbandöffnung. Neue Röntgenaufnahme zeigt, dass Olecranon wieder abgerissen ist, Ulna und Radius nach vorne subluxirt. Vor dem unteren Humerusende befindet sich die abgesprengte Trochlea. Dieselbe würde ein bedeutendes Hindernis abgeben für die Ueberführung in Flexion. Deshalb wird die Operation beschlossen.

31. VII. Ausführung der Operation in $CHCl_3$-narkose. Im Gelenk kein Eiter. Das Olecranon wird vermittelst der ihm an-

haftenden Weichteile an die Ulna angenäht. Unter starkem Zug am Vorderarm wird die abgebrochene Trochlea in möglichst richtiger Stellung zum untern Humerusende gebracht. Verband. Darauf Extension auf folgender Weise: Vorderarm in Zwischenstellung zwischen Pro- und Supination. Zug am untern Oberarmende soll den Humerus adduzieren, am obern Vorderarmende soll ein Zug die Vorderarmknochen oben abduzieren, so dass sie wieder richtig zu einander zu stehen kommen und die abgebrochene Trochlea unter der Extension am Vorderarm für ihre richtige Stellung Platz gewinnt.

2. VIII. Die seitlichen Extensionen haben nicht den gewünschten Erfolg, sondern führen zu einer difformen Stellung. Darum Abnahme der seitlichen Extensionen.

6. VIII. Abendtemperatur bis 37,8° gesunken. Puls gut. Röntgenaufnahme: Olecranon ist an seiner Stelle verblieben, der Rest der Trochlea hat sich etwas besser an das untere Humerusende angesetzt, schaut aber immer noch etwas nach vorne unten, ebenso das Capitulum humeri.

8. VIII. Afebril. Die Hand ist ganz abgeschwollen und nicht schmerzhaft, Finger- und Handbewegung frei.

10. VIII. Nur noch eine kleine granulierende Fläche über den Ellenbogen. Da das Olecranon nun halten könnte, so wird die Extension, die nun 11 Tage gelegen hat, entfernt. Fixation auf einer spitzwinkligen Drahtschiene mittelst Stärkebindeverband.

13. VIII. Die Drahtschiene wird durch eine rechtwinklige Kartonschiene ersetzt. Im übrigen noch Stärkeverband.

16. VIII. Es wird mit aktiven Bewegungen begonnen.

21. VIII. Aktiv kann der Knabe den Arm jetzt langsam bis zum rechten Winkel beugen und strecken bis zu einem Winkel von ca. 120°. Exkursion also ca. 30°. Uebergang zu vorsichtigen passiven Bewegungen.

25. VIII. Bei den passiven Bewegungen grosse Schmerzhaftigkeit. Beugung gelingt bis zu einem spitzen Winkel von ca. 85°, Streckung bis ca. 130°. Bei der Untersuchung in Narkose ist die Exkursion grösser: Flexion bis ca. 75°, Extension bis 135°.

14. IX. Trotz Massage, Stauung und heissen Bädern während der letzten Zeit lassen sich die Bewegungen nur ganz lang-

sam ausführen und unter allmählicher Ueberwindung des muskulären Widerstandes, wenn auch die Exkursionsfähigkeit nicht vermindert ist. Um das erreichte Resultat in Bezug auf Flexion zu erhalten und eventuell zu vergrössern, wird zwischen den Bewegungsübungen ein konstant wirkender elastischer Zug vom Handgelenk zur Schulter angelegt. Röntgenaufnahme bei maximaler Beugung: Processus coronoideus stösst an den etwas schief (vorne unten) am untern Humerusende angeheilten Rest der Trochlea — bei maximaler Streckung: Olecranon stösst an eine Bruchzacke hinter dem untern Humerusende. Die ebenfalls nach unten vorne stehende, also schräg angeheilte Eminentia capitata humeri scheint kein Hindernis zu bilden.

18. IX. In der Annahme, dass die starken Schmerzen bei den Bewegungsübungen auf noch vorhandene Unebenheiten der neu sich bildenden Gelenkfläche am untern Humerusende zurückzuführen sind, werden wieder in $CHCl_3$-narkose, während ca. 10 Minuten rasche Beugungs- und Streckungsbewegungen ausgeführt, um die Gelenkfläche eben zu schleifen. Doch verspürt man dabei gar nichts von einem Widerstand, kein Knarren oder ähnliches.

1. X. Vor den passiven Bewegungen jeweilen ein heisses Bad und Massage. Ueber Nacht immer Anlegung des konstanten Gummizuges.

21. X. Seit einer Woche noch ordentliche Fortschritte. Aktiv scheut sich der Knabe immer noch, den Arm im Ellenbogengelenk zu gebrauchen. Passive Beweglichkeit von 80—135°. Umfang des linken Oberarms 16½ cm rechten 15½, linken Vorderarms 18 cm — rechten 17, also: geringe Atrophie des linken Armes. Pro- und Supination unbeschränkt.

Austritt aus dem Spital auf Wunsch der Eltern, welche noch die Massage zu Hause fortsetzen werden.

4. Fall.

Ernst B. 10 Jahre alt. Eltern und Geschwister sind gesund. Knabe selbst war bisher auch immer gesund. Am 14. Oktober 1907 fiel Knabe mit dem linken Ellenbogen auf den Boden, blieb liegen

und konnte den Arm nicht heben. Wunde in der Ellbeuge, rote und weisse Stücke kommen zum Vorschein.

Status praesens: Knabe kräftig, wohlgenährt. Allgemeinstatus o. B.

Lokalstatus: Linker Arm leicht flektiert gehalten, hängt schlaff herab, kann nicht aktiv im Ellenbogengelenk bewegt werden. In der Ellenbeuge, etwas mehr medial findet sich eine ca. $1^1/_2$ cm lange, breitschlitzförmige, etwas blau umränderte, blutende längsverlaufende Wunde, zu welcher heraus zackiger, spitziger Knochen ragt. Keine auffallende Schwellung. Der Vorderarm ist in der Ellenbogengegend gegen den Humerus nach hinten verschoben. Huetersche Linie intakt. Beide Epicondylen und Olecranon stehen hinter der Verlaufsrichtung der Humerusdiaphyse. Abnorme Beweglichkeit am unteren Humerusende sehr ausgesprochen, hiebei deutliche Crepitation und heftige Schmerzhaftigkeit.

Röntgenbild zeigt eine transcondyläre Fraktur des Humerus mit Verschiebung des unteren Bruchstückes stark nach hinten und etwas nach oben: Dislocatio ad latus et longitudinem.

Diagnose: Komplizierte Fraktur des unteren Humerusendes (transcondyläre Durchstechungsfraktur).

Die blutige Reposition in $CHCl_3$-narkose und Esmarch wird sofort vorgenommen. Das vorstehende Knochenstück, welches sich als die vordere untere und innere Partie des oberen Fragmentes erweist, wird mit der Knochenschere abgeknipst. Hierauf wird die Wunde nach oben und unten um ca. 2 cm erweitert; hierdurch erhält man freien Einblick. Der Lacertus fibrosus des Biceps ist zerrissen, ebenso ist der M. brachialis fast ganz durchtrennt. Der Nervus medianus lässt sich auffinden, aber die Arteria cubitalis nicht, auch nach Abnahme des Schlauches nicht. Die Vorderfläche des oberen Fragmentes ist von Periost entblösst. Mit Leichtigkeit lässt sich das untere Fragment reponieren. Vollständige Beugung ist möglich. Nach Entfernung des Schlauches wird die zerrissene Muskulatur mit 2 Nähten (Seide) vereinigt, median von der innern Naht wird eine Jodoformmèche bis auf den Knochen geleitet und um die Haut oben und unterhalb zugleich mit der oberflächlichen Fascie durch Catgutnähte

vereinigt bis auf die Strecke der ursprünglichen Wunde, zu welcher heraus die Mèche geleitet wird. Krüllverband auf rechtwinkliger Kartonschiene. Fixation mit Stärkebinde. Suspension.

16. X. Abendtemperatur 38,2°. Puls 136. Kein Oedem, keine Verfärbung der Hand, gute Beweglichkeit der Finger.

18. X. Patient hatte fast keine Schmerzen. Afebril. Abnahme des Verbandes. Die Fragmente stehen gut reponiert. Mèche entfernt. Ueberführung in möglichst spitzwinklige Stellung und Fixierung des Armes in derselben am Thorax vermittelst eines Desault'schen Verbandes mit Stärkebinden, damit auch Schulter- und Handgelenk fixiert seien.

22. X. Keine Beschwerden, kein Oedem, gute Fingerbeweglichkeit. Steht auf.

1. XI. Abnahme des Stärkebindenverbandes. Gute Stellung der Fragmente, deutliche Verdickung des unteren Humerusendes (Callus). Arm lässt sich mit Leichtigkeit aus der spitzwinkligen in eine rechtwinklige Stellung bringen und noch etwas darüber hinaus. Röntgenaufnahme zeigt vollständige Reposition der Fragmente. Man sieht noch undeutlich die Bruchlinie, welche vorne in einen Defekt (das abgetragene Stück des oberen Fragmentes) ausmündet. Die Wunde hat sich ganz geschlossen. Fixation des Armes in rechtwinkliger Stellung zwischen zwei rechteckigen Platten. Kartonschienen und Stärkebinden. Mitella.

7. XI. Abnahme des Verbandes. Gute Stellung. Kann aktiv schon bis zum spitzen Winkel beugen und zum rechten Winkel strecken. Aktive Bewegungsübungen, Massage.

Von der weiteren Behandlung ist zu erwähnen, das Fibrolysininjektionen in und um die Narbe, die die Flexion und besonders die vollständige Streckung hindert, angewandt wurden, aber ohne Erfolg. Dagegen aktive und passive Bewegungsübungen, Massage und warme Bäder haben die Heilung stark befördert und am 31. XII. konnte der Knabe aus dem Spital entlassen werden, wobei die aktive Streckung vollständig, Flexion fast normal möglich ist. Pro- und Supination ebenfalls ganz normal.

Ich komme jetzt zur Besprechung derjenigen Frakturen, welche den hier veröffentlichten 4 Fällen analog sind, und beginne mit der supracondylären Fraktur, da sie von allen Brüchen am unteren Ende des Oberarms die häufigste ist.

Die Fractura supracondylica ist, wie erwähnt, eine vollkommene quere oder schräge Trennung des ganzen unteren Gelenkendes. Gewöhnlich liegt sie unterhalb der Insertionsstelle des Supinator longus und meistens extracapsulär, doch dringen einzelne Fissuren in das Gelenk hinein. Diese Verletzung kommt am häufigsten bei Kindern vor. Von 17 solcher Frakturen, welche Hamilton mitteilt, waren 11 bei Kindern unter 10 Jahren. Nach Senftleben kamen in der Berliner chirurgischen Klinik in einem Zeitraum von 18 Monaten 19 unter 26 solcher Frakturen bei Kindern bis 10 Jahren vor.

Die Ursache dieser Fraktur ist nach Hamilton und Malgaigne eine indirekte. In den 11 Fällen Hamiltons, wo die Ursache angegeben war, entstand die Verletzung durch Fall auf den Ellenbogen. Gurlt lässt ebenfalls diese Fraktur durch Fall auf den gebeugten Ellenbogen entstehen. Auch unsere zwei Fracturae supracondylicae waren durch das Fallen auf den Ellenbogen verursacht.

In seltenen Fällen kann die Fraktur durch eine direkte, auf die Bruchstelle einwirkende Gewalt z. B. durch einen Hufschlag seitens eines Pferdes oder durch Ueberfahrenwerden, entstehen.

Interessante Experimente von Schüller, Volkmann, Thaden und Kocher zeigen, dass wir beim Mechanismus der Fractura supracondylica 2 Formen unterscheiden müssen, nämlich Extensions- und Flexionsfraktur. Erstere ist erheblich häufiger und kommt zu Stande durch Hyperextension im Ellenbogengelenk beim Fall auf die Handfläche bei gestrecktem und abduziertem Arm. Eine solche forcierte Extension kann entweder eine Zerreissung der Ligamente an der vorderen Seite des Gelenkes und secundäre Luxation nach hinten, (Luxatio antebrachii posterior) hervorrufen, oder, wenn die Gelenkkapsel dabei auf der Vorderfläche nicht nachgibt, so wird das untere Humerusende nach hinten

gebogen und abgebrochen. Bei Kindern tritt mit Vorliebe die Fraktur an Stelle der Luxation. Dies beruht darauf, dass bei Kindern in einem gewissen Alter die Widerstandskraft des unteren Humerusendes geringer ist, als die der Kapsel, während bei Erwachsenen umgekehrt der Knochen stärker ist als die Kapsel und daher eine Luxation eintritt.

Auch ein heftiger Stoss auf die Rückfläche des Humerus kann eine solche Fraktur hervorrufen, wobei sich der Stoss auf das unterste Humerusende fortpflanzt und dasselbe gegen die Diaphyse im Sinne der Hyperextension fortbewegt.

Die zweite Form der Fractura supracondylica entsteht durch Hyperflexion beim Fall auf den Ellenbogen und zwar auf den gebeugten Ellenbogen. Durch das Olecranon wird dabei dem unteren Humerusende ein Stoss mitgeteilt, welcher, weil das untere Ende des Humerus eine normale Biegung mit Concavität nach vorne besitzt, im Sinne einer Flexion wirkt. Die gleiche Fraktur kann man bekommen durch heftige Auswärtsrotation bei Maschinengewalt oder gelegentlich durch gelindere Gewalt bei Kindern.

Auch durch forcierte Pro- und Supination kann die supracondyläre Fraktur bei Kindern entstehen wie die lehrreichen Experimente von Schüller beweisen Wahrscheinlich ist, dass dieselbe durch die Kombination der Pro- oder Supination mit einer forcierten Abduktion, wie sie beim Fall auf die Innenfläche des Vorderarmes gemeinschaftlich vorkommen, entsteht.

Der Verlauf der Frakturebene ist für die Symptomatologie von grösster Wichtigkeit, weil die Dislocation davon abhängig ist und ferner sind bei der Extensions- wie Flexionsfraktur die Frakturebenen ganz verschieden gerichtet. Bei ersterer Form ist die Bruchfläche schräg von hinten oben nach unten vorn geneigt, das obere Fragment weicht nach vorne ab, das untere nach hinten. Bei der Flexionsfraktur, resp. Rotationsfraktur ist der Verlauf der Frakturebene, wie die Stellung der Fragmente zueinander gerade umgekehrt. Infolge dieser Stellung stösst bei der Extensionsfraktur das obere Fragment mit scharfer Kante gegen die Weichteile der Vorderfläche des Humerus, bei der Flexionsfraktur aber fühlt man in einzelnen Fällen die Kante des

oberen Fragmentes unter dem Triceps und wenn dieselbe die Muskel durchtrennt hat, unter der Haut.

Es gibt aber auch, jedenfalls sehr selten eine Fractura supracondylica, bei welcher die Verschiebung fehlt. Kocher z. B. berichtet über einen solchen Fall.

Wie erwähnt, ist bei der Extensionsfraktur die Verwechslung mit Luxatio antebrachii posterior sehr naheliegend. Differential-diagnostisch ist wichtig die Unversehrtheit der Hueterschen Linie festzustellen: bei Fraktur ist letztere intact, bei Luxation dagegen nicht. Allerdings ist es bei starker Schwellung und wenn die Fraktur noch dazu bei ganz kleinen Kindern vorkommt nicht gerade sehr leicht, sich in jedem einzelnen Fall Rechenschaft zu geben über die Lagebeziehungen des Olecranon zu den Epicondylen. Dazu kommt noch in Betracht die Tatsache, dass bei kleinen Kindern die Punkte der Hueterschen Linie so nahe nebeneinander liegen, dass man sich nicht immer über Verschiebungen im Gelenk Klarheit verschaffen kann.

Einen weiteren Anhaltspunkt zur Feststellung der Fraktur kann ein Nachweis der Beweglichkeit der Epicondylen gegen die Diaphyse abgeben: man fasst den Oberarm des Patienten fest mit einer Hand, nimmt die Epicondylen zwischen Daumen und Zeigefinger der andern und bewegt sie hin und her gegeneinander. Die Bewegungen sind dabei schmerzhaft, weil wir auf die Frakturstelle drücken.

Ferner ist bei der Fraktur zu berücksichtigen, die Möglichkeit die Difformität durch einfachen Zug selbst in Beugestellung auszugleichen, wobei das Olecranon nach vorn rückt, was bei Luxation uns nicht gelingt.

In schwierigen Fällen kann auch folgendes verwertet werden. Bei der Fractura supracondylica erscheint meist das Olecranon nach hinten und zugleich nach innen verschoben. Das muss die Annahme einer Luxation zweifelhaft erscheinen lassen, da letztere gewöhnlich eine posterior externa ist.

Die übrigen Symptome bei der Extensionsfraktur sind meistens recht starke Schwellungen in Folge von Bluterguss, oft pralle Spannung, Schmerzhaftigkeit bei Druck und Bewegungsversuchen

und was noch viel wichtiger ist, Crepitation, bei Berührung der beiden Bruchflächen. Bei Kindern allerdings fehlt oft die Crepitation oder sie ist sehr undeutlich; so war bei unseren 2 supracondylären Fracturen im 1. Falle die Crepitation undeutlich, im 2. gar nicht nachweisbar.

Ausser diesen Symptomen ist das wichtige Zeichen des Schmerzes beim Stoss auf die frakturierte Stelle zu beachten: wenn man den Ellenbogen in der Richtung nach oben stösst bei gewöhnlicher Flexionsstellung des Arms, so ruft man einen starken Schmerz hervor.

Bei der Flexionsfraktur sind die Symptome weniger ausgesprochen als bei der oben erwähnten Form. Man hat hier ausser Schwellung keine besondere Difformierung des Armes, weil das obere Fragment nicht sehr weit nach hinten abweichen kann, da der Triceps straff darüber hinweggeht; die Aehnlichkeit mit Luxation besteht also in diesem Falle nicht. Als Hauptzeichen bei dieser Fraktur ist die Beweglichkeit der Epicondylen gegen Diaphyse zu benutzen. Nach dem typischen Verlauf der Frakturebene ist hier die scharfe Kante des oberen Fragmentes hinter dem unteren nach abwärts verschoben, so dass sie, wie bei der Extensionsfraktur, den Durchmesser der Ellenbogengegend von vorne nach hinten vergrössert, aber die Verschiebung ist nicht so deutlich, wie bei der Extensionsfraktur.

In vielen Fällen von supracondylären Brüchen kann man auch eine Verkürzung des frakturierten Oberarms durch Messung des Abstandes vom Acromion bis zum Epicondylus externus und gleichzeitiges Vergleichen mit der gesunden Seite nachweisen.

Erwähnenswert ist auch die Flexionsstellung des Vorderarms bei der in Rede stehenden Fraktur. Diese Flexion entsteht durch Spannung des Brachialis internus und lässt sich vergrössern, indes nicht vollständig ausführen, die Streckung dagegen ist mehr behindert.

Die hier angeführten Symptome sind meistens nur durch genaue Palpation, bei Kindern fast immer in Narkose, nachweisbar. Die Diagnose wird erleichtert, wenn uns ein Röntgenapparat zur Verfügung steht. Die Röntgenaufnahme muss aber von verschie-

denen Seiten und in verschiedenen Stellungen des Arms vorgenommen werden.

Von grosser Wichtigkeit sind die die supracondyläre Fraktur begleitenden Komplikationen. Nach Kocher sind nur wenige Oberarmbrüche vorhanden, welche so schwere Komplikationen nach sich ziehen könnten, wie die Fractura supracondylica. Bei der Extensionsfraktur kann die Kante des oberen Fragmentes durch die vorderen Weichteile, speziell den Brachialis internus, hindurchdringen. So war es in unserem 2. Falle, wo viele Symptome und hauptsächlich die Verschiebung des unteren Humerusendes nach hinten anzeigten, dass es sich hier um eine Extensionsfraktur handle. Das obere Fragment kann sogar eine äussere Wunde auf der Vorderfläche des Gelenkes herbeiführen. Bei Flexionsfraktur kann dasselbe mit dem Triceps und der äusseren Haut auf der Rückseite passieren. Kocher sah solche Fälle. Das komplizierende Moment ist jedoch nicht die Durchschneidung von Muskeln und die äussere Verwundung allein, sondern in erster Linie der Zusammenhang der Wunde mit der Markhöhle des Knochens. Die Gefahr und Bedeutung der Verletzung wächst ferner mit dem Umstand, dass bei einer komplizierten Fraktur die Wunde fast niemals aseptisch ist, sowie endlich mit den sie begleitenden Nebenverletzungen. Zu letzteren gehören Schädigungen der Gefässe und Nerven mit den hieraus entstehenden schweren Folgen. Von Gefässen kommt hier die Cubitalis in Betracht, über deren Verletzungen Hamilton, Gurlt und Bardenheuer berichten. Kocher sah 3 Fälle von Gefässverletzungen; in einem derselben, der erst einige Zeit nach der Verletzung zur Behandlung kam, wurde der Arm schon gangränös und musste amputiert werden. Von Nerven wird relativ häufig der Medianus betroffen, es sind auch Fälle von Radialis- und Ulnarislähmungen beschrieben worden. Claus[1]) teilt 1 Fall von Radialisläsion aus dem Kinderspital in Dresden mit. Solche Fälle sind von Riethus,[2]) Lucas[3]) und Goldstein[4]) beschrieben. 2 Fälle von Läsion des Ulnaris infolge von Fraktur teilt Payr[5]) aus der Nicoladonischen Klinik mit, über 6 solcher Fälle berichtet Cohn.[6])

Der Diagnose stellen sich, abgesehen von denjenigen Fällen, wo glücklicherweise ein Röntgenapparat zur Verfügung steht,

[1]) Kocher, [2]) [3]) und [4]) Schmidt's Jahrbücher. [5]) Deutsche Zeitschrift für Chir. 1899. [6]) Centralbl. für Chir. 1904.

wegen Schwellung der Weichteile, heftigen Bruchschmerzes, bei intracapsulärer Fraktur auch wegen Hämarthros, nicht unerhebliche Schwierigkeiten entgegen. Fehlt die Dislocation, was die Diagnose erheblich erschwert, so wird eben der charakteristische Bruchschmerz oberhalb des Gelenkes, besonders bei starker Rotation des Vorderarms, Verwertung finden müssen.

Durch die Blutung entsteht nach einigen Tagen eine Verfärbung der Haut. Zum Nachweis der Crepitation und abnormer Beweglichkeit, eventuell mittels drehender Bewegungen am Vorderarm, wird oft die Narkose unumgänglich sein. Wesentlich leichter wird die Diagnose bei komplizierten Frakturen zu stellen sein, da hier die Möglichkeit, die Fragmente durch die Wunde hindurch zu betasten und zu besichtigen vorliegt.

Obwohl man bei richtiger Behandlung im ganzen gute Heilresultate bekommt, so ist doch wegen der Gefahr der Ankylose durch übermässige Callusproduktion die Prognose stets mit grösster Vorsicht zu stellen. Im besten Falle besteht lange Zeit hindurch eine starke Funktionsverminderung im Sinne der Flexion und Extension. Nach Kocher ist die Verbiegung in bestimmter Richtung, nämlich im Sinne der Adduktion des Vorderarms, ein häufiges Vorkommnis. Man findet dann das untere Ende des Humerus in der Weise verbogen, dass die Gelenkfläche statt von oben aussen nach unten innen schräg zu verlaufen, eine Richtung nach oben innen annimmt. Die Folge davon ist eine Adduktionsstellung des Armes. Der ulnare Rand des Humerus hat sich verkürzt, während auf der radialen Seite desselben nur die Knochenverdickung noch die Stelle der Fraktur andeutet. Auch Verkürzungen des Oberarms sind beobachtet worden. Unter 17 Frakturen von Hamilton waren 9 mit Verkürzung des Humerus geheilt. Ausnahmsweise kann sogar eine Pseudarthrose zurückbleiben. Malgaigne und Smith teilen solche Fälle mit. Dass eine komplizierte Fraktur die Prognose durch die Infektionsmöglichkeit verschlimmert, liegt auf der Hand.

Der Behandlung der Fractura supracondylica, wie überhaupt der Ellenbogenfrakturen, ist eine ganz besondere Aufmerksamkeit zu schenken, da durch nicht zweckentsprechendes Vorgehen grosser

Schaden gestiftet werden kann. Bei mangelhafter Reposition sind die Fragmente schon nach 14 Tagen meist so unbeweglich, dass die fehlerhafte Stellung durch die Stärke des Callus nicht leicht zu erkennen und schwer zu reponieren ist. Die Reposition der Fragmente durch Zug am Vorderarm, die am besten in der Narkose ausgeführt wird, muss unter allen Umständen genau gemacht und der Arm in der Stellung, in der die Reposition am besten gelingt, sofort durch einen Verband fixiert werden. Das Hauptaugenmerk ist sodann auf die Behandlung während der Heilung, auf die Nachbehandlung, zu richten, um Gelenksteifigkeit zu vermeiden.

Manche Chirurgen empfehlen, möglichst früh mit der Massage zu beginnen. Verchère[1]) beschränkt die Anwendung der Massage auf diejenigen frischen Verletzungen, bei denen es sich um Abreissung grösserer oder kleinerer Knochenstücke, um Distorsion handelt, bei welchen die Symptome der Gelenk- resp. Weichteilverletzung diejenige des Knochenbruchs überwiegen. Nach Verchère bestreben wir mit der Massage hauptsächlich die Resorption der Blutergüsse und die Erhaltung der Funktionsfähigkeit der Gelenke zu erzielen. Nach Krecke sind die Massage und Bewegungsübungen unter strenger Individualisierung nur dann durchführbar, wenn entweder gar keine Dislocation der Bruchenden besteht oder die Retention der reponierten Knochenteile gesichert ist, oder bei nur sehr geringer abnormer Beweglichkeit und Verschiebung der Bruchenden.

Die Behandlung der Ellenbogenbrüche hat in erster Reihe genaue Adaption der Fragmente und Erhaltung der Beweglichkeit zu erstreben, in zweiter aber, auf die Möglichkeit einer Ankylosenbildung Rücksicht zu nehmen (Karewski). Im allgemeinen wird bei geringer Dislocation der Fragmente ein Contentivverband in rechtwinkliger Flexionsstellung bei Supination der Hand angelegt. Es gebrauchen auch einige Chirurgen zur Fixierung eine äussere und eine innere Schiene, andere eine vordere und eine hintere. Nach Karewski sollen in der Mehrzahl der Fälle Ruhigstellung des Gelenkes auf 8 bis 10 Tage genügen, um den Bluterguss zur Resorption und die Brüche soweit zur Heilung zu bringen, dass vorsichtige Bewegungen ohne Schmerzen und ohne Nachteil aus-

[1]) Weimann.

geführt werden können. Wo dies nicht der Fall, wechsle man häufig die Verbände und modificiere jedesmal die Stellung der Gelenke, indem man bald grössere, bald kleinere Beugewinkel anwenden und bei zu erwartender Ankylose unter allen Umständen einen rechten Winkel erstreben soll. Indes lässt sich nicht bestimmen, wann mit den Bewegungen begonnen werden soll. Man muss hier je nach den Umständen individualisieren. Wenn ein Durchleuchtungsapparat zur Verfügung steht, der uns zeigt, dass die Reposition gelungen ist, dann werden täglich vorsichtige passive Bewegungen ausgeführt und Massage angewendet. Der Arm wird dann wieder in rechtwinkliger Stellung durch einen abnehmbaren Verband fixiert und bleibt so lange liegen, bis die Consolidation vollkommen geworden ist. Hier kann von dem Gypsverband Gebrauch gemacht werden; derselbe ist aber wegen seines Gewichtes und seiner Starrheit unbequem und nicht ganz ungefährlich. In vielen Kliniken, wie im Basler Kinderspital werden meist zur Fixation die Stärkeverbände mit Karton oder Holzeinlagen angewendet. Diese haben nicht die Nachteile der Gypsverbände. Bei Neigung zu Dislocation der Fragmente wird nach erfolgter Reposition permanente Extension angewendet.

Als Stellung des Armes für den Verband wurde früher fast ausschliesslich die rechtwinklige Beugung im Ellenbogengelenk gewählt, und zwar ist man dabei von der Ueberlegung ausgegangen, dass die Beugestellung, falls eine Ankylose eintreten sollte, der Gebrauchsfähigkeit des Armes am nächsten entspräche. Lauenstein verwirft diese Methode, da auf Grund seiner Beobachtungen eben die Beugestellung es verhindert zu erkennen, ob alle Fragmente wirklich reponiert sind, und so begünstigen sie indirekt die Steifheit. Nach seiner Meinung ist vielmehr vorzuziehen, die Ellenbogenbrüche in gestreckter Stellung und Pronation zu verbinden, da so die Reposition und Retention leichter ist. Es tritt seltener Ankylose und Difformität ein, da diese nur Folgen schlechter Reposition sind. Der Verband beim gestreckten Gelenk ist leicht und ohne komplizierte Schienen anzulegen. Hanbury[1]) ist auch derselben Meinung. Indes wird noch heutzutage in vielen Kliniken die Flexionsstellung, event. in spitzem Winkel angewendet und

[1]) Centralbl. f. Chir. 1892.

mit gutem Erfolg. So war diese Stellung von Nutzen bei unseren zwei supracondylären Frakturen.

Bardenheuer behandelt jede Fraktur, bei der es irgend möglich ist, mittels Extension. Er hat für die allgemeine Verwendung der permanenten Extension eine Reihe sinnreicher, zum Teil aber ziemlich komplizierter Apparate angegeben. Die Vorzüge seiner Methode bestehen nach Bardenheuer in der Uebersehbarkeit der Fragmente und die Möglichkeit, je nach Bedürfnis, die Extensionskraft zu vergrössern resp. zu verringern und die Extensionsrichtung zu ändern. Diese Behandlungsart ist nur für die Spitalpraxis geeignet, aber nicht so schwierig und umständlich, wie manche behaupten; in der letzten Zeit hat sie tatsächlich ausgezeichnete Resultate geliefert.

Im vorigen Jahr hat Schultze [1]) die Behandlung der Frakturen des Ellenbogengelenkes durch Autoextension in spitzwinkliger Stellung ohne fixierenden Verband vorgeschlagen. Die Methode ist folgende: Zunächst wird die übliche Reposition meist in Narkose durch Extension und Flexion vorgenommen. Hat man die Fragmente zurechtgelegt so wird nun eine allmählich sich steigernde Hyperflexion ausgeführt. Alsdann legt man eine Manschette um Ober- und Vorderarm und verbindet diese durch einen Gummidrain. Geringe Exkursionen von 10° sind von dieser Stellung aus dann glatt ausführbar und können so zum Beweis dienen, dass die Gelenke schleifen. Diese Bewegungen können die Patienten direkt nach der Reposition ohne Schmerzen vornehmen. Die Erklärung der Retention der Fragmente in dieser spitzwinkligen Hyperflexion liegt erstens darin, dass durch diese Stellung der Triceps und die hintere Kapsel extrem gespannt werden, sodass hier ein Ausweichen der Fragmente nach hinten absolut unmöglich ist. In zweiter Linie üben die Gelenkenden von Radius und Ulna einen direkten Druck auf die Fragmente aus und verhindern somit eine Dislocation nach vorn. Die Autoextension wird durch die Hebelwirkung des Vorderarmes bewirkt.

Von der grössten Wichtigkeit ist bei dieser Behandlung neben der Reposition und Retention der Fragmente die sofortige Mobilisation der Gelenke. Man soll direkt am ersten Tage zu

[1]) Centralbl. f. Chir. 1907 No. 45.

Bewegungen schreiten. Dies lässt sich unter bestimmten Vorschriften ausführen. Zunächst ist ein genau dosierbarer Apparat notwendig, welcher aus jeder Winkelstellung jede beliebige Exkursion gestattet. Weiterhin müssen die Bewegungen in kurzen Excursionen, aber stets im Sinne der extremen Flexion, gemacht werden. Geht man nun zu einer grösseren Winkelstellung über, so muss dementsprechend die Bewegung stets voll und ganz ausgeführt werden. Schultze konstruierte zu diesem Zwecke einen Apparat und hat auf diese Weise mit gutem Erfolg 27 Brüche behandelt. Als wesentlicher Vorzug der Autoextension dürfte ihre Einfachheit angesprochen werden: der Verband wird durch Gummizug ersetzt und eine Bettruhe, wie solche bei der Extensionsbehandlung notwendig ist, ausgeschaltet. — Diese Mediko-mechanische Behandlung scheint mehr geeignet und von Nutzen zu sein bei Fracturen der Erwachsenen, als bei Kindern.

Ist die Fraktur eine komplizierte, so muss sich die Behandlung nach den für die komplizierten Frakturen im allgemeinen geltenden Grundsätzen richten. Ist die Weichteilverletzung sehr gross, so ist Erweiterung der Wunde, Freilegung aller Recessus, Entfernung sämtlicher Blutcoagula, Fortnahme der losen Knochensplitter, Abtragung der spitzen Frakturenden, Gegenincision und Drainage indiciert. Die Gefahr der Pseudarthrosenbildung ist in diesen Fällen eine ausserordentlich grosse.

Die Knochennaht wird in vielen Fällen überflüssig sein und durch gute Lage, Schienung, Verband oder Extension ersetzt werden. Wo sie notwendig ist, wird oft die einfache Periost-Seidennaht der Bruchenden zur Fixation genügen, wo dies nicht ausführbar oder ungenügend scheint, ist die direkte Knochennaht mittelst Silber- oder Aluminiumbronzedraht zu versuchen. Eine Resektion des Gelenkes dürfte nur bei ausgedehnter Zertrümmerung der Gelenkenden gerechtfertigt sein.

Von unseren 2 supracondylären Frakturen war die erste eine Querfraktur mit Dislocatio ad latus. Reposition durch Zug an dem rechtwinklig in ½ Pronationsstellung gebeugten Vorderarm, was sehr leicht hier gelungen ist, und nachfolgende Fixation mit Stärkebinden auf rechtwinklig gebogener Kartonschiene, war

daher in diesem Falle am Platze. Nachdem das Röntgenbild, welches am 7. Tage nach der Reposition aufgenommen wurde, eine Verschiebung des untern Fragmentes nach vorne zeigte, war man selbstverständlich berechtigt, die Reposition in spitzwinkliger Flexion und Extension zu machen und den Kartonschienenverband in einer Flexionsstellung des Ellenbogens von ca. 30° anzulegen. Frühzeitige Massage und Bewegungsübungen bald nach Beginn der Consolidation der Fragmente führte schliesslich zur Heilung und Herstellung der Funktion des Gelenkes.

Die zweite war eine schräge Extensionsfraktur mit bedeutender Verkürzung des Armes und drohender Durchspiessung der Hautbedeckung. Wiederholte Repositionen und verschiedene Verbände in den ersten 7 Tagen haben zu keiner Reposition der Fragmente geführt. Man sah sich daher genötigt zur blutigen Reposition überzugehen, welche mit gutem Erfolg und ohne Komplikationen ausgeführt wurde und endlich unter regelrechter Nachbehandlung die Restitutio ad integrum herbeigeführt hat.

Der eben besprochenen Fraktur nahestehend, ist die Fractura diacondylica oder transcondylica, welche aber ungleich seltener vorkommt, als die supracondyläre. Sie besteht ebenfalls in einer mehr oder weniger vollständigen Quertrennung des unteren Humerusendes, welche durch die Linie zwischen den knorpelbedeckten Teilen der Condylen und den Epicondylen resp. dem übrigen Teil der Diaphyse geht. Sie kann sich auch mit Fraktur der Epicondylen kombinieren, u. zwar bald des Epicondylus internus bald des externus, auch beider zugleich. Es kann auch gleichzeitig eine Längsspaltung nach unten durch die Condylenpartie bis ins Gelenk stattfinden, und dann entsteht die sogenannte T-Fraktur. Als reine Form ist sie die einzige rein intracapsuläre Fraktur des untern Humerusendes. Sobald die Epicondylen mit abgebrochen sind, so liegt ein Teil extracapsulär. Diese Fraktur kommt auch hauptsächlich im Kindesalter vor und ihre Entstehung setzt eine verminderte Widerstandsfähigkeit des Knochens voraus.

Experimentelle Untersuchungen von Kocher zeigen, dass diese Fraktur hauptsächlich durch Kompression der Richtung der

Humerusachse entsteht. Sie konnte hervorgerufen werden durch einen Schlag auf das untere oder obere Gelenkende des Humerus in der Richtung der Längsachse des Knochens. Hier unterscheiden wir auch, wie bei der Fractura supracondylica, eine Flexions- und Extensionsfraktur. Erstere wird durch Fall auf den spitzwinklig flektierten Ellenbogen verursacht. Es wird dann ein Stoss durch das Olecranon auf das untere Humerusende ausgeübt und dieses nach oben an die Vorderfläche der Diaphyse gedrückt. Die Extensionsfraktur kommt durch Fall auf die Hand zu Stande, wobei eine Hyperextension bei Rückwärtsbewegung des Vorderarms entsteht. Die straffgespannte Kapsel übt dann einen Druck auf die Vorderfläche der Condylen aus.

Auch hier finden wir 2 Dislocationsformen: bei der Flexionsfraktur wird das untere Fragment durch den Stoss von unten und dadurch verursachten Flexionsbewegung des schon normaler Weise etwas vorwärtsgebogenen Condylus teils nach vorne verschoben, bei der Extensionsfraktur dagegen wirkt die Kapsel auf die Condylen im Sinne ihrer Verschiebung nach hinten.

Die Diagnose der Fraktura diacondylica ist als intracapsuläre Verletzung bei Abwesenheit eines Röntgenapparates selbstverständlich ganz schwierig. Die Symptome sind zunächst: gestörte Funktion, Schwellung, Hämarthros und Schmerzhaftigkeit bei Druck und passiven Bewegungen. Das Gelenk wird steif gehalten, aktive Bewegungen gar nicht gemacht. Die Dislocation ist viel weniger, als bei der supracondylären Fraktur, ausgesprochen. Die Erklärung liegt darin, dass erstens es sich hier um eine Kompressions- und nicht um eine Biegungsfraktur handelt, zweitens verhindert die Kapsel eine erhebliche Abweichung des unteren Fragmentes. Jedoch kann es sich auch hier ereignen, dass, wie bei der supracondylären Fraktur, sich der Vorderarm samt dem unteren Fragment, also mit den Condylen, nach hinten und oben verschiebt, wodurch möglicherweise eine Luxationsstellung nach hinten vorgetäuscht werden kann. Auch hier wird die Entscheidung meisten dadurch zu gewinnen sein, dass die Reposition relativ leicht gelingt, die Dislocation jedoch auch so leicht zurückkehrt. Differentiell-diagnostisch gegenüber Distorsion ist zu bemerken, dass bei letzterer gewöhnlich geringe Beweg-

ungen ohne Schmerz ausführbar sind. Bei der Fraktur ist in den gewöhnlichen Fällen die Streckung freier als die Beugung, weil beim Beugen die Trochlea stärker an das obere Fragment angepresst wird, als bei der Streckung, und dieses Vorgehen verursacht den Schmerz. Wichtiger ist noch der Stosschmerz bei Draufstossen des Vorderarms gegen den Oberarm und zwar in gestreckter, sowohl wie in gebeugter Stellung. Dieses Symptom ist hier besonders wertvoll, weil es bei der Distorsion fehlt. Das wichtigste Zeichen ist hier die falsche Beweglichkeit des Vorderarmes sowohl seitlich als vorne und hinten, wobei gelegentlich auch Krepitation nachweisbar ist. Endlich erscheint das Olecranon in Beugestellung des Arms etwas emporgerückt gegen die Verbindungslinie der Epicondylen. Durch genauere Palpation in Narkose kann man auf der Rückfläche sogar die Kanten der Frakturlinie fühlen

Die Prognose wird selbstverständlich bei Vorhandensein einiger Komplikationen viel ungünstiger sein, wie bei der einfachen Fraktur. Die Komplikationen können hier auch dieselben sein, wie bei der supracondylären Form: es kann auch zur Durchspiessung der Haut und Verletzung der Arteria und Vena cubitalis, eventuell auch des Nervus medianus kommen.

Bei der Behandlung empfiehlt Kocher den Druck, den wir vermittelst der Gelenkkapsel ausüben können, zu benutzen. Bei Flexionsfraktur soll durch Zug am gestreckten Arm die gespannte vordere Kapselwand einen Druck auf das untere Fragment ausüben. Bei Extensionsfraktur dagegen wird man einen Zug in der Richtung der Oberarmachse am rechtwicklig gebeugten Vorderarm wirken lassen. Von allen übrigen Methoden empfiehlt Kocher nur die Extension. Bei der komplizierten transcondylären Fraktur gilt daselbe, was oben bei der Behandlung der supracondylären Form gesagt worden ist.

Viel seltenere Fracturen sind die des Olecranon, der Trochlea oder beider zusammen. Unter 8650 Frakturen fand Bruns nur 103 Olecranonbrüche, d. i. also 1,2 %. Malgaigne konnte nur 44 solche Fälle zusammenstellen. Im Hôtel-Dieu, in einem Zeitraum von 11 Jahren, waren nur 9 Olecranonfrakturen konstatiert. Indes

sind in der letzten Zeit die Chirurgen anzunehmen geneigt, dass diese Fraktur nicht so selten, wie man es früher annahm, vorkommt. Nach Bardenheuer kommt sie am häufigsten im zweiten Dezennium vor.

Die Frage nach dem Sitz der Fraktur wird von den Autoren verschieden beantwortet. Hamilton und Bardenheuer behaupten, dass am meisten die Fraktur die Mitte des Olecranon betrifft, an der sich anatomisch eine kleine Einschnürung befindet. Dagegen glaubt Roser die Basis als den häufigsten Sitz der Fraktur anzunehmen. Es kann auch das Olecranon an seiner Spitze frakturieren und dann handelt es sich gewöhnlich nur um die Abreissung einer Corticalschicht. Unter den 44 Fällen von Malgaigne waren 2 solche Frakturen. Der Bruch im mittleren Teile des Olecranon hat oft eine ganz quere Richtung, doch kann sie auch schräg sein und dann geht die Frakturebene von oben und hinten nach unten und vorn. Wenn die Fraktur den Ansatz des Olecranon an den Körper der Ulna betrifft, dann ist die Bruchrichtung meist eine schiefe.

Die einwirkende Gewalt ist in der grössten Mehrzahl der Fälle eine direkte. Die Fraktur entsteht häufig durch Fall auf das Olecranon, seltener durch einen gegen dasselbe geführten Schlag. C. Beck teilt 4 Olecranonfrakturen mit, welche das kindliche Alter betrafen und durch Fall auf die Ellenbogenrückseite, also durch direkte Gewalt entstanden. 3 mal handelte es sich dabei um einfache Brüche, 1 mal um einen Splitterquerbruch. In der Oesterr. Zeitschr. für prakt. Heilkunde 1870 ist ein Fall mitgeteilt, wo nach einem Schlage mit der Hand auf den Ellenbogen eine Fractura olecrani entstand, welche durch den nachher eintretenden Brand die Amputation nötig machte.

Auch indirekt kann die Olecranonfraktur entstehen in ähnlicher Weise, wie ein T-Bruch des Humerus, derart also, dass z. B. bei Fall auf die Hand der Arm hyperextendiert und dabei das Olecranon, das sich gegen die Fossa supratrochlearis anstemmt, während die vordere Kapsel dem Andrücken der Condylen widersteht, abgeknickt wird. Endlich kann die sogenannte Rissfraktur des Olecranon dadurch zu Stande kommen, dass sich der Triceps plötzlich stark kontrahiert und damit das Olecranon zerreisst. Unter 27 Olecranonfrakturen, wo die Ursache angegeben war, zählt Mal-

gaigne: 19 mal Fall auf das Olecranon, 3 mal Schlag durch Huf oder Stock und 5 mal heftige Contraction oder Dehnung des M. triceps.

Die Diagnose stützt sich zunächst auf den Nachweis der Dislocation der Fragmente, wozu der Umstand, ob die Gelenkkapsel bzw. Tricepsehne mit eingerissen ist, ausschlaggebend ist. Wenn dies der Fall ist, so dislociert sich meistens das obere Fragment hoch an der dorsalen Fläche des Oberarmes und man kann deutlich den Spalt an der Hinterfläche des Ellenbogengelenkes fühlen. Sind aber Kapsel und Tricepssehne nicht stark zerrissen, so bleiben die Fragmente nur wenig voneinander entfernt liegen. Je nach der Dislocation sind die Symptome mehr oder weniger ausgesprochen. Während Pro- und Supination intakt sind, ist es dem Patienten infolge des überaus heftigen Bruchschmerzes nicht möglich den in halber Flexionsstellung befindlichen Arm zu strecken. Passiv vermag man jedoch den Arm nicht nur zu beugen und zu strecken, sondern wegen des fehlenden Haltes des gewöhnlich anstemmenden Olecranon sogar zu überstrecken. Es ist auch zu berücksichtigen, dass innerhalb und ausserhalb des Gelenkes bei Fractura olecrani stets ein starker Bluterguss vorhanden ist. Die Dislocation besteht in einer durch Contraction des Triceps bewirkten Diastase der Fragmente, vorzugsweise des oberen Fragmentes nach oben und zuweilen gleichzeitig etwas seitlich nach innen. Das untere Fragment wird, wenn es sich überhaupt verschiebt, in der Richtung nach vorn dislociert. Die Diastase der Fragmente kann, wie erwähnt, so gering sein, dass es kaum mit dem Fingernagel gelingt, durch die Haut hindurch die Entfernung nachzuweisen oder aber die Fragmente können auch so beträchtlich auseinanderweichen, dass man ein bis zwei Finger sogar in den Spalt einführen kann. Die Diastase wird durch die Beugung des Armes vergrössert. Crepitation ist bei stärkerer Dislocation der Fragmente, zumal wenn Weichteile interponiert sind, nicht nachzuweisen. So könnten wir in unserem Falle von Olecranonfractur, trotz sorgfältiger Untersuchung in Narkose, keine Crepitation nachweisen.

Relativ selten hat man bei der Olecranonfraktur eine komplizierende Luxation der Ulna nach vorn beobachtet; dieselbe kann eintreten, wenn die direkt einwirkende Gewalt, welche die Ulna

nach vorn treibt, nach Abbruch des Olecranon dicht am Ansatz an dem Ulnarkörper, noch weiter wirkt, sodass dadurch die Ulna nach vorn in die Cubitusbeuge getrieben wird (Leser). Ebenso selten entsteht die Verrenkung des Vorderarmes das war auch bei unserer Olecranonfraktur der Fall oder des Radius allein nach vorn.

Die Prognose hängt von der Grösse der Diastase ab. Sind die Fragmente nur wenig auseinandergewichen, sind der periostale Ueberzug und die seitlich verlaufenden sehnigen Fasern wenigstens teilweise erhalten, so wird eine knöcherne Verheilung der Fragmente verhältnismässig leicht zu erzielen sein. Ist die Dislocation dagegen grösser, namentlich dann, wenn infolge Straffheit und Unnachgiebigkeit der Kapsel- und Tricepssehnenzerreissung sich das obere Fragment weit nach oben heraufgeschoben hat, die Fragmente also weit klaffen und dazu noch ein erheblicher Bluterguss im Gelenk die Annäherung der Fragmente hindert, dann ist die Gefahr einer ligamentösen Vereinigung der Fragmente und Ausbildung einer Pseudarthrose vorhanden. Mit der Grösse der Diastase wächst auch die Funktionsstörung, wodurch die Prognose wesentlich verschlechtert wird. Hämarthros und intraartikuläre Verletzung können zur Gelenkentzündung mit nachfolgender Ankylose führen. Nach Volkmann soll letztere die Entstehung von Arthritis deformans begünstigen. Wenn die Fraktur durch eine äussere Wunde kompliziert ist, kann die Eröffnung des Gelenkes zu den unangenehmsten Konsequenzen führen.

Bei der Behandlung wird man in erster Linie eine gute Adaptation der Fragmente herbeizuführen und eventuelle Gelenksteifigkeit zu verhindern suchen. Zunächst wird man das Hämarthros durch forcierte Compression und nachfolgender Massage des Gelenkes zu entfernen versuchen. Wenn die komprimierende Einwickelung des Gelenkes nicht zum Ziele führen soll oder wenn der Bluterguss sehr gross ist, dann muss die Punktion behufs Entfernung des Blutes aus dem Gelenk vorgenommen werden. Durch Beseitigung des Hämarthros verringern wir die Diastase und zugleich die Gefahr der Ankylosenbildung. Sodann bringt man, da bei Extension die Diastase geringer ist, den Arm in

Streckstellung. Durch Fingerdruck versucht man endlich die Fragmente völlig zusammen zu bringen. Die Retention gelingt meist durch einen Heftpflasterstreifen von der Breite des Olecranon, der auf der Hinterfläche des Oberarms von dessen Mitte abwärts über das Olecranon hindurch bis zur Mitte des Vorderarmes geführt wird. Darauf kommt eine Bindeneinwicklung des ganzen Armes, der in vollständiger Extension auf eine Armschiene (Supinationsschiene) oder in einen Gypsverband gelegt wird. Nach Eintritt der Consolidation nimmt man die Schiene bezw. den Kontentivverband ab und beginnt ganz allmählich mit aktiven und passiven Beugebewegungen. Manche führen schon am 10.—14. Tage die Streckstellung in Flexion verschiedener Grade über.

Für die Adaptation auf operativem Wege, wenn z. B. die Verletzung allzugross ist, bei komplizierten oder bei veralteten, mit Pseudarthrose geheilten Olecranonfrakturen, wurde früher die von Malgaigne für den Querbruch der Patella konstruierte Klammer empfohlen; Bardenheuer erzielte durch deren Anlegung befriedigende Resultate. Jetzt wird die Knochennaht bevorzugt. Man legt sich durch Schnitt, eventuell Erweiterung der Hautwunde, die Fraktur frei und legt 1—2 Silber- oder Seiden- bezw. starke Catgutnähte mit Hülfe des Drillbohrers durch die Fragmente und näht sie fest zusammen. So berichtet Ranzi über gute Resultate durch operative Behandlung von 3 Olecranonfrakturen in der Eiselsberg'schen Klinik.

Das Vorkommen der Fraktur der Trochlea wird von vielen Autoren bezweifelt, jedenfalls ist sie sehr selten und manche Chirurgen wie Malgaigne, haben sie niemals gesehen. Laugier hat zuerst die Fraktur während des Lebens diagnosticiert. Michaux beschreibt eine Factura obliqua der Trochlea und des Condylus internus mit Verschiebung beider Vorderarmknochen nach innen. Die Aetiologie dieser Fraktur ist noch wenig bekannt. In der gestrekten Lage des Arms scheint der Bruch dadurch zu entstehen, dass eine das Olecranon direkt von hinten treffende Gewalt den Fortsatz nach vorn absprengt; es war daher auch im Falle Laugier das Olecranon samt der Trochlea abgebrochen. Die

Fraktur kann aber auch durch indirekte Gewalt, Fall auf die Hand des ausgestrekten Armes entstehen.

Die Diagnose wird sich auf die charakteristischen Symptome dieser Fraktur stützen. Sie sind folgende: aktive Bewegungen sind nur durch Schmerz gehemmt, alle passiven Bewegungen sind unbehindert, bei Supination ist deutliche Crepitation nachweisbar; bei der Extension kann der Arm in einem sehr stumpfen Winkel adduziert werden. Ein wichtiger Symptom ist, dass die Epicondylen unbeweglich sind. Die Anschwellung des Gelenkes besteht nur dann, wenn das Olecranon auch frakturiert ist, im letzteren Falle ist die Funktion des Gelenkes auch sehr gestört.

Die Prognose scheint nach den mitgeteilten Beobachtungen eine relativ günstige zu sein.

Die Behandlung besteht in Behebung der Dislocation durch einen von der Ellenbogenbeuge auf das nach vorn gewichene Fragment ausgeübten Druck, in Anwendung der Extension in der gestreckten supinierten Lage und in frühzeitigem Beginn mit passiven und aktiven Bewegungen. Selbstverständlich, dass im Falle, wo die Verletzung allzugross ist, der operative Eingriff unumgänglich sein wird. So wurde man bei unserer Trochlearfraktur genötigt, sogar 2 Mal blutig einzugreifen, was schliesslich unter sachkundiger Nachbehandlung mit günstigem Resultate endete. Dieser Fall ist gerade der grossen Seltenheit dieser Frakturen zufolge interessant und gewinnt an Aufmerksamkeit noch mehr, weil wie uns wenigstens bekannt ist, die Trochlearfraktur bei Kindern noch ganz unbekannt ist.

Es ist zu erwähnen, dass in diesem Falle, wie in den übrigen 3 Fällen die beständige Kontrolle durch Röntgenaufnahme grossen Nutzen brachte. Letztere bestimmte auch, ob und wann der operative Eingriff am Platze war. In unserem 4. Falle, bei der komplizierten Fraktur mit ausgesprochener Dislocation, war freilich die blutige Reposition von vornherein indiziert. Letztere wurde mit Erfolg ausgeführt und unter wiederholtem Verbandwechsel, günstiger Wirkung der Massage und frühzeitigen Bewegungsübungen erfolgte die Heilung und Funktionsfähigkeit des Gelenkes.

Es bleibt eigentlich noch sehr vieles über dieses ausserordentlich wichtige Kapitel der Chirurgie zu sprechen. Als Aufgabe meiner Arbeit jedoch habe ich mir nebst der Veröffentlichung der Krankengeschichten nur die Mitteilung des Allerwichtigsten bei Frakturen, die mit den 4 hier veröffentlichten Fällen eine Aehnlichkeit haben, gestellt.

Zum Schlusse ist es mir eine angenehme Pflicht, meinem hochverehrten Lehrer Herrn *Prof. Hagenbach* für die gütige Anregung zu dieser Arbeit und das liebenswürdige Entgegenkommen bei derselben an dieser Stelle meinen ergebensten Dank auszusprechen.

Literatur.

1. **Gurlt.** Handbuch der Lehre von den Knochenbrüchen. Berlin 1862.
2. **Bardenheuer.** Die Verletzungen der oberen Extremitäten. Stuttgart 1888; in Billroths und Luckes Deutscher Chirurgie Lief. 63 a und b.
3. **Cooper.** ibidem. Lief. 63 a.
4. **Volkmann.** ibidem. Lief. 63 a.
5. **Thaden.** ibidem. Lief. 63 a.
6. **Smith.** ibidem, Lief. 63 a.
7. **Kocher.** Beiträge zur Kenntnis einiger praktisch wichtiger Frakturformen 1896.
8. **Roser.** Handbuch der anatomischen Chirurgie 1875.
9. **Guersant.** Chirurgische Pädiatrik, aus dem Französischen von Dr. Rehn 1869.
10. **Leser.** Spezielle Chirurgie 1906.
11. **Wilms.** Verletzungen des Ellenbogens und Vorderarms; in Handbuch der praktischen Chirurgie von Bergmann und Bruns, V. Band.
12. **Helferich.** Frakturen und Luxationen.
13. **Lauenstein.** Zur Behandlung der Frakturen in das Ellenbogengelenk. Arch. für klin. Chir. XXXVI, pag. 576.
14. **Eulenburg.** Real. Encyclopädie der gesamten Heilkunde, Bd. VI.
15. **Beck.** Beobachtungen über die Knochenbrüche bei Kindern aus dem Kinderspital zu Basel. Jahrbuch für Kinderheilkunde 1886.
16. **Jann.** Beitrag zu den Knochenfrakturen bei Kindern. Jahrbuch für Kinderheilkunde 1899.
17. **Weimann.** Beitrag zur Progn. der Ellenbogengelenkbrüche. J. D. Halle 1897.
18. **v. Wahl.** Krankheiten der Knochen und Gelenke, im Handbuch der Kinderkrankheiten.
19. **Bruns.** Die Lehre von den Knochenbrüchen.
20. **Karewski.** Die chirurgischen Erkrankungen des Kindesalters.
21. **König.** Spezielle Chirurgie.
22. **Ruge.** Ueber cellulares und intercellulares Knochenwachstum.
23. Deutsche Zeitschrift für Chirurgie 1899.
24. Zentralblatt für Chirurgie, 1892, 1899, 1904, 1907.